

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#4  
3.7.02  
JC872 U.S. PTO  
09/900946  
07/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月11日

出願番号

Application Number:

特願2000-210475

出願人

Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 4月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3036775

【書類名】 特許願  
【整理番号】 A000003032  
【提出日】 平成12年 7月11日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 29/74  
【発明の名称】 半導体装置  
【請求項の数】 10  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マ  
イクロエレクトロニクスセンター内  
【氏名】 平原 文雄  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マ  
イクロエレクトロニクスセンター内  
【氏名】 緒方 健一  
【特許出願人】  
【識別番号】 000003078  
【氏名又は名称】 株式会社 東芝  
【代理人】  
【識別番号】 100058479  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴江 武彦  
【電話番号】 03-3502-3181  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100084618  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 村松 貞男  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも3つ以上の互いに相重なった電力端子を有し、前記電力端子のうちの所定の2つの電力端子間に少なくとも一つの半導体チップが挟まれる形で電気的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記相重なった電力端子のうち一方の端にある電力端子と、前記相重なった電力端子のうち他方の端にある電力端子が同一方向に引き出されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記相重なった電力端子のうち中間に位置する電力端子が、前記一方の端または前記他方の端に位置する電力端子とは反対方向にまたは、90°差のある方向に引き出されていることを特徴とする請求項2記載の半導体装置。

【請求項4】 前記2つの電力端子間に挟まれる前記少なくとも一つの半導体チップは、一方の面が半田付けまたは圧接により前記2つの電力端子の一方の電力端子に接続され、他方の面が緩衝板を介して半田付けまたは圧接により他方の電力端子に接続されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項5】 前記相重なった電力端子のうちの一方の端にある電力端子と他方の端にある電力端子に流れる電流が反対向きに流れるように、前記少なくとも一つの半導体チップが動作することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項6】 前記電力端子間に挟まれる少なくとも一つの半導体チップは複数の半導体チップにより構成され、前記複数の半導体チップ間に絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項7】 前記複数の半導体チップには少なくとも一つのトランジスタと少なくとも一つのダイオードが含まれており、前記トランジスタに制御電極が接続されていることを特徴とする請求項6記載の半導体装置。

【請求項8】 前記制御電極と前記トランジスタの制御電極パッドは、ボンディングワイヤにより接続されているか、または緩衝板を挟んで直接接続されていることを特徴とする請求項6記載の半導体装置。

【請求項9】 前記制御電極は、前記電力端子の一方の端または前記電力端子の他方の端に位置する電力端子に対し反対方向にまたは、90°差のある方向に引き出されていることを特徴とする請求項6記載の半導体装置。

【請求項10】 前記電力端子のうち一方の端にある電力端子と他方の端にある電力端子は、前記互いに相重なった電力端子の任意の2つの電力端子間において半導体チップを圧接接続可能なようにネジ止め構造を有していることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は例えばIGBTモジュールなど大電力用半導体装置に関するものであり、特に電力損失を低減することが必要とされる半導体装置の構造に適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】

大電力用半導体装置の一例として、従来のIGBTモジュールの構造については、例えば図9に示すようなものが知られている。

銅導体（DBC:Direct Bond Copper）がアルミナ等の絶縁基板67を挟んだDBC基板の表面Cuパターン63上にIGBTチップ65のコレクタ側およびダイオードチップ66のn層側がそれぞれ半田付けされており、チップ上から例えば200~500μmφのA1ボンディングワイヤ64を経由してIGBTチップ65のエミッタ側およびダイオードチップ66のp層側が外部電力端子61と接続されている。表面Cuパターン63は外部電力端子62と接続されている。かかる構造が放熱板69上に載置される。なお、図9(a)においてゲート端子70の図示は省略してある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、図9に示すような従来のモジュール構造においては、外部電力端子61とチップ65、66をボンディングワイヤ64を介して接続しているため、

ボンディングワイヤ64に起因する配線抵抗および自己インダクタンスが増加するという問題点があった。

【0004】

したがって、本発明は、前記従来構造の問題点に鑑みてなされたもので、ボンディングワイヤ等の配線金属に起因する配線抵抗および自己インダクタンスを低減し、さらに熱放散を良好にした例えはIGBTモジュール等の大電力用半導体装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少なくとも3つ以上の互いに相重なった電力端子を有し、前記電力端子のうちの所定の2つの電力端子間に少なくとも一つの半導体チップが挟まれる形で電気的に接続されている半導体装置である。

【0006】

また、前記相重なった電力端子のうち一方の端にある電力端子と、前記相重なった電力端子のうち他方の端にある電力端子が同一方向に引き出されている半導体装置であり、さらに、前記相重なった電力端子のうち中間に位置する電力端子が、前記一方の端または前記他方の端に位置する電力端子とは反対方向にまたは、90°差のある方向に引き出されている半導体装置である。

【0007】

また、前記2つの電力端子間に挟まる前記少なくとも一つの半導体チップは、一方の面が半田付けまたは圧接により前記2つの電力端子の一方の電力端子に接続され、他方の面が緩衝板を介して半田付けまたは圧接により他方の電力端子に接続されている半導体装置である。

【0008】

また、前記相重なった電力端子のうちの一方の端にある電力端子と他方の端にある電力端子に流れる電流が反対向きに流れるように、前記少なくとも一つの半導体チップが動作する半導体装置である。

【0009】

また、前記電力端子間に挟まる少なくとも一つの半導体チップは複数の半導

体チップにより構成され、前記複数の半導体チップ間に絶縁層が設けられている半導体装置であり、さらに、前記複数の半導体チップには少なくとも一つのトランジスタと少なくとも一つのダイオードが含まれており、前記トランジスタに制御電極が接続されている半導体装置であり、前記制御電極と前記トランジスタの制御電極パッドは、ボンディングワイヤにより接続されているか、または緩衝板を挟んで直接接続されている半導体装置であり、前記制御電極は、前記電力端子の一方の端または前記電力端子の他方の端に位置する電力端子に対し反対方向にまたは、90°差のある方向に引き出されている半導体装置である。

#### 【0010】

また、前記電力端子のうち一方の端にある電力端子と他方の端にある電力端子は、前記互いに相重なった電力端子の任意の2つの電力端子間において半導体チップを圧接接続可能なようにネジ止め構造を有している半導体装置である。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

図9に示す従来のIGBTモジュールは、IGBTチップ及びCuパターンによりボンディングワイヤを介して外部電力端子に接続している。この場合、大電流を必要とするモジュールにおいてはボンディングワイヤの本数が増加することにより大電流に対応しているが、ある程度の長さを有するボンディングワイヤを使用するため抵抗およびその長さに起因する自己インダクタンスが増大する。

#### 【0012】

そこで、本発明はかかるボンディングワイヤの抵抗およびインダクタンスの増大の問題に対応するため、図1 (b) に示すようにIGBTチップと外部電力端子を直接接続することにより、ボンディングワイヤの使用により生ずる抵抗分および自己インダクタンス分を減少させる構造を提案するものである。

#### 【0013】

この場合、上部および下部に配置された外部電力端子は互いに電流が逆行するような構造を採用し、相互インダクタンス効果によるインダクタンスの低減化を図るとともに、外部電力端子を放熱板としても使用可能な構造とすることにより、別部品の放熱板の使用を廃止することによる熱抵抗の低減と部品の削減による

低コスト化を実現するものである。

【0014】

即ち、本発明は、例えばIGBTモジュールにおいて、外部電力端子をIGBTチップの上面電極および下面電極へ直接接続することにより、電力配線部分の低抵抗化と低インダクタンス化を図り、さらに低コスト化を図るものである。

【0015】

以下、本発明を添付図面に示す具体例に基づいて詳細に説明する。以下の説明は本発明に関する一実施の形態であり、本発明の一般的原理を図解することを目的とするものであり、本発明をこの実施の形態に具体的に記載された構成のみに限定するものではない。本明細書において詳説するIGBTモジュール以外にも例えばサイリスタモジュールや電力用トランジスタさらにパワーIC等に適用することが可能である。以下の詳細な説明および図面の記載において同様の要素は同様の参照番号により表される。

【0016】

(第1の実施の形態)

図1に本発明の第1の実施の形態である、ハーフブリッジ構成を有するIGBTモジュール1を示す。このIGBTモジュール1の回路図を図1(a)に、IGBTモジュールの概略の断面図を図1(b)に、そしてモジュール内部の概略の平面図を図1(c)に示す。

【0017】

図1(a)に示すIGBTハーフブリッジ回路は、2つのIGBT素子2が直列に接続され、一方のIGBT素子のコレクタ7および他方のIGBT素子のエミッタ6がそれぞれ第1及び第2の外部電力端子3、4に接続されている。そして各IGBT素子のエミッタ6およびコレクタ7にはそれぞれ並列にダイオード5が接続されている。また2つのIGBT素子の間に第3の外部電力端子である中継電力端子8が接続されている。2つのIGBT素子2のゲート9にはそれぞれ制御端子10、21が接続されている。

【0018】

IGBTモジュール1の構造を図1(b)および図1(c)に示す。図1(b)

)において、下部の第1の外部電力端子3に第1のIGBTチップ11のコレクタ側電極と第1のダイオードチップ12のn層側電極が例えば半田付けなどの方法により接続されている。各電極には接続を容易にするための金属膜が形成されている。導電性樹脂を用いて接着することも可能である。なお、IGBTチップ11とダイオードチップ12の周囲にはIGBTチップ11とダイオードチップ12の相互の絶縁性確保のため、例えばポリイミド樹脂やエポキシ樹脂等からなる絶縁体層22が配置されている。外部電力端子3、4および中継電力端子8は一般に熱伝導性および電気伝導性の良好な銅または銅合金が用いられ、また必要があればDBC基板が用いられる。これらの端子は各チップに発生した熱を放散する熱放散部材としても機能する。

#### 【0019】

上記IGBTチップ11のエミッタ表面13およびダイオードチップ12のp層表面71には電気的接続を容易にするため金属膜が形成されており、応力緩衝のために例えばモリブデン薄板などの緩衝板15を介して中継電力端子8が半田付けなどの方法により接続される。中継電力端子8も第1の外部電力端子と同様に銅または銅合金または必要があればDBC基板が用いられる。

#### 【0020】

IGBTチップ11のゲート表面14にも同様に緩衝板15を介して制御端子10が接続される。この制御端子は予めIGBTモジュール1のハウジングを構成するモールドされた樹脂ホルダ17に形成しておくのが良い。必要に応じて、中継電力端子8と制御端子10間には絶縁層16が設けられる。他の構造として、制御端子10とゲート表面14をワイヤボンディングにより接続することも可能である(図3の制御端子38、ボンディングワイヤ39参照)。

#### 【0021】

外部電力端子3の場合と同様の方法で、中継電力端子8上にさらに第2のIGBTチップ18と第2のダイオードチップ19が半田付け3などの方法で接続される。さらに第2の各チップ18、19の表面に、緩衝板15を介して第2の外部電力端子4を半田付けなどの方法で接続する。外部電力端子4も同様に銅または銅合金またはDBC基板が用いられる。この実施の形態において、外部電力端

子3、4、および中継電力端子8は細長い薄板の形状を有し、半導体チップに接続される領域54と外部への引き出し領域55を有し、そして外部への熱放散を良好にするに足る十分な厚さを有する。

## 【0022】

かかる配置において少なくとも外部電力端子3と外部電力端子4とは互いに対向して並行に配列され、それぞれの外部電力端子3、4を流れる電流の方向20、21が逆方向に流れるように配置する。

## 【0023】

また、第2のIGBTチップ18のゲート表面20にも制御端子21が同様に半田付けまたはボンディングなどの方法により接続される。図1 (b) では半田付けにより制御端子21を接続した例について示しているが、第1のIGBTチップ11の制御端子10と同様にワイヤボンディングにより接続することも可能である。必要に応じて、第2の外部電力端子4と制御端子21間には絶縁層16が設けられる。この制御端子21もあらかじめ樹脂ホルダ17に形成しておくことにより組立て作業が容易になる。

## 【0024】

また、IGBTチップ11、18およびダイオードチップ12、19の周囲に例えばポリイミド樹脂やシリコーン樹脂等からなる絶縁体層22を配置しチップ間および電極相互間の絶縁を確実にするのが良い。

## 【0025】

図1 (c) にモジュール内部の平面図を示す。第2の外部電力端子4は第2のIGBTチップ18のエミッタ電極23および第2のダイオードチップ19のp層側電極24を完全に覆うように構成されている。外部電力端子4および中継電力端子8にはこのIGBTモジュールを使用する電力装置の電力端子と接続するための貫通孔72が形成されている。図示されていない外部電力端子3も同様である。

## 【0026】

このような構成を採用することにより、IGBTチップ11、18の電極と外部電力端子3、4、8との間の接続が短距離でしかも面で接続されるため、内部

配線による電圧降下が大幅に低減される。しかも、外部電力端子3および4の配列が配線によるインダクタンス成分を低減させるように、電流を相互に逆に流れる配列にしたため、相互インダクタンスの低減を図ることが可能である。

## 【0027】

さらに、外部電力端子3、4に加え中継電力端子8も放熱板としても機能させることができるので、あらたに放熱板を接続する必要が無く、モジュール組立て時または使用時における工程数の低減、およびコスト削減を図ることができる。

## 【0028】

また、配線レイアウトのための絶縁基板も不要となるので、金属と比較し熱伝導度の悪い絶縁基板を使用しなくても済み、低熱抵抗化が実現できる。

## 【0029】

## (第2の実施の形態)

図2に本発明の第2の実施の形態である6 in 1構造のIGBTモジュール25を示す。このIGBTモジュールの回路図を図2(a)に、モジュール内部平面図を図2(b)に示す。

## 【0030】

第2の実施の形態は第1の実施の形態のIGBTモジュールの回路を3個並列に接続し1つのモジュールとしたものである。3個の下側IGBT28の上に3個の上側IGBT26が配置され、各上下のIGBT26、27がそれぞれ直列に接続され3相構造を形成している。また、3個の下側のダイオード29の上に3個の上側のダイオード27が配置され、各ダイオードはそれぞれ対応するIGBTに並列接続されている。

## 【0031】

各相はそれぞれ第1の外部電力端子30および第2の外部電力端子31に3相を一体化して結合されている。各相の上側および下側素子の接続点に中継電力端子32が形成され、各IGBT26、27のゲートに接続する制御端子33、34が形成される。内部構造に関しては図1(b)および図1(c)に示す第1の実施の形態と同様であるが、各相間の絶縁確保のために絶縁層35を設けている。樹脂ホルダ36はモジュール25のハウジングを形成する。

【0032】

第2の実施の形態は上記の構成を有することにより、第1の実施の形態で述べた効果の他に、3相モジュールとして使用する場合に構造の簡素化と装置の小型化が実現できる。

【0033】

(第3の実施の形態)

図3に第1の実施の形態の制御端子21、10および第2の外部電力端子4の構造を変形した第43の実施の形態の内部平面図を示す。第1の実施の形態との相違点は、IGBTチップ37と制御端子38をボンディングワイヤ39(または半田付け)で接続し、モジュール40の中心部より制御端子38を取り出す構造を採用するものである。また、必要な場合は信号系エミッタ端子41を制御端子38と近接して外部電力端子4より直接出力する構成とするものである。このような構成とすることにより、IGBTモジュールを電力制御装置等に使用した場合、制御装置の制御系統回路との結合、特に配線の引き回しが容易となる。

【0034】

(第4の実施の形態)

図4に第1の実施の形態のチップレイアウトを変形した第4の実施の形態の内部平面図を示す。第1の実施の形態との相違点は、IGBTチップ37とダイオードチップ43の位置を変更した点である。また、制御端子38のレイアウトとしては第1の実施の形態及び第3の実施の形態の構造が適用可能である。

【0035】

このような構成をとることにより、IGBTチップ37が第2の外部電力端子4の外部接続位置との距離がより短くなるため、より低抵抗化およびより低インダクタンス化を実現できる構造となる。必要な場合には信号系エミッタ端子41を制御端子38と近接して配置する。

【0036】

(第5の実施の形態)

第5の実施の形態は、図5に示すように、第1の実施の形態の中継電力端子8のレイアウトを変更するものである。第5の実施の形態の内部平面図を図5に示

す。第1の実施の形態例との相違点は、中継電力端子8の引き出し方向を第2の外部電力端子4の引き出し方向に対して90°の角度を持たせたことである。

【0037】

このような構成をとることにより、中継電力端子8と外部電力端子4 5との間距離が短くなり、外部電力端子4 5と中継電力端子8間の電気抵抗の低減化を図ることができる。

【0038】

(第6の実施の形態)

図6に第6の実施の形態の構造を示す。第6の実施の形態は、図2に示す第2の実施の形態における第2の外部電力端子3 1および図示されていない第1の外部電力端子を、3相にそれぞれ分割化するもので、図6はその内部平面図を示す。実施例2との相違点は、上記の通り、図2の第2の外部電力端子3 1(第1の外部電力端子も同様)を各相ごとに外部電力端子4 4～4 6に三分割化するものである。

【0039】

このような構成をとることにより、第1の実施の形態のIGBTモジュール1を単に3個並列に配置して使用するような応用において、モジュール部分の小型化および取付け工数の低減化を図ることが可能であり、ひいてはモジュール部分の低コスト化を図ることができる。

【0040】

(第7の実施の形態)

図7に実施例1における各半導体チップと各電力端子の半田付け接続に代えて、圧接接続を採用した実施の形態を示す。図7(a)はIGBTチップおよびダイオードチップの上下両面とも圧接接続4 7した場合であり、図7(b)は各チップの片面(下面)のみ圧接接続4 7し、他方の面は半田接続4 2した場合である。図7(c)は圧接接続を採用した場合の内部平面図を示す。

【0041】

外部電力端子4から緩衝板1 5を介して例えば圧接面として蒸着等によるアルミ電極が形成されたIGBT又はダイオード等の半導体チップ1 8、1 9、中継

電力端子8、例えばモリブデン板からなる緩衝板15、半導体チップ11、12、外部電力端子3の順で積層し、半導体チップの両方の電極面それぞれを圧接接続47する構造(a)、または各半導体チップの一方の側の電極面を圧接接続47し他方の側の電極面を半田接続42する構造(b)である。圧接方式を採用する場合は、図7(c)に示すように圧接のために外部電力端子にネジ止め穴48を設け、上下の外部電力端子3、4を押圧し固定する。このような構成を取ることにより、接触抵抗の低減を図ることができる。

## 【0042】

## (第8の実施の形態)

図8は第1の実施の形態における2つのIGBT素子のうち片側のIGBT52(図8では上側)の極性を反転させた構成を示す。この反転に伴い対応する片側のダイオード73も反転させる。そして一方のIGBT52のエミッタを第4の電力端子に接続し、他方のIGBT53のエミッタを第5の電力端子に接続し、双方のコレクタ7を互いに接続して共通電力端子51と接続する。

## 【0043】

図8(a)にその回路図、図8(b)に断面構造図を示す。

## 【0044】

この構成においては第4の電力端子49と第5の電力端子50を接続することにより、2つのIGBT素子52、53の並列接続が容易で、かかる接続により電力が多く取れるという利点を持つ。

## 【0045】

## 【発明の効果】

本発明を用いる事により、半導体チップと電力端子との接続が短距離かつ面で接続されるため内部配線による電圧降下が大幅に低減されるほか、外部電力端子のインダクタンス成分を低減させるように電流を相互に逆に流す配列のため、相互インダクタンスによる低減が図れる。

## 【0046】

さらには、上下両端の電力端子が、そして中継電力端子が放熱板としても機能するので、あらたに別個の放熱板を追加接続する必要がなく、工程負荷の低減、

コスト削減をはかることができる。また、配線レイアウトのための絶縁基板も不要となるので金属に対し熱伝導度の悪い絶縁基板を使用しなくても済むので低熱抵抗化が実現できる構造である。

【0047】

以上、本発明のいくつかの実施例について図示し説明したが、ここに記載された本発明の実施の形態は单なる一例であり、本発明の技術的範囲を逸脱せずに、種々の変形が可能可能であることは明らかである。また、IGBTモジュール以外にもサイリスタ、GTOモジュール、パワーIC等の大電力半導体素子に適用することが可能である。

【0048】

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題の少なくとも1つが解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも1つが得られる場合には、この構成要件が削除された効果が発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態を示す図であり、(a)はハーフブリッジ構成のIGBTモジュール回路図、(b)はハーフブリッジ構成のIGBTモジュール断面図、(c)はハーフブリッジ構成のIGBTモジュール内部平面図である。

【図2】

第2の実施の形態に係る6in1構造のIGBTモジュールを示し、(a)は6in1構造におけるIGBTモジュール回路図、(b)は6in1構造におけるIGBTモジュール内部平面図である。

【図3】

第3の実施の形態である制御端子のレイアウトを変更した場合の内部平面図で

ある。

【図4】

第4の実施の形態であるチップレイアウトを変更した場合の内部平面図である。

【図5】

第5の実施の形態を示す図であり、第1の実施の形態の中継電力端子のレイアウトを変更した場合の内部平面図である。

【図6】

第6の実施の形態を示す図であり、第2の実施の形態の外部電力端子を分割化した場合の内部平面図である。

【図7】

第7の実施の形態を示す図であり、(a)は第1の実施の形態におけるチップの両面と各電力端子を圧接接続した場合の図、(b)は第1の実施の形態におけるチップの片面を電力端子に圧接接続し、他方を電力端子に半田接続した場合の図、(c)は上記圧接接続した場合の内部平面図である。

【図8】

第8の実施の形態を示す図であり、(a)は第1の実施の形態におけるIGBTの一方のIGBTの極性を反転させた回路図、(b)は(a)の断面構造図である。

【図9】

従来のIGBTの構造図(a)および回路図(b)である。

【符号の説明】

- 1 … IGBTモジュール
- 2 … IGBT素子
- 3 … 第1の外部電力端子
- 4 … 第2の外部電力端子
- 5 … ダイオード
- 6 … エミッタ
- 7 … コレクタ

8 … 第3の外部電力端子（中継電力端子）

9 … ゲート

10 … 制御端子

11 … 第1のIGBTチップ

12 … 第1のダイオードチップ

13 … エミッタ

14 … ゲート

15 … 緩衝板

16 … 絶縁層

17 … 樹脂ホルダ

18 … 第2のIGBTチップ

19 … 第2のダイオードチップ

20 … ゲート表面

21 … 制御端子

22 … 絶縁体層

23 … エミッタ電極

24 … p層側電極

25 … 6 in 1構造のIGBTモジュール

26 … 上側IGBT

27 … 上側ダイオード

28 … 下側IGBT

29 … 下側ダイオード

30 … 第1の外部電力端子

31 … 第2の外部電力端子

32 … 第3の外部電力端子（中継電力端子）

33 … 上側制御端子

34 … 下側制御端子

35 … 絶縁層

36 … 樹脂ホルダ

- 3 7 … I G B Tチップ
- 3 8 …制御端子
- 3 9 …ボンディングワイヤ
- 4 0 …モジュール
- 4 1 …信号系エミッタ端子
- 4 2 …半田接続
- 4 3 …ダイオードチップ
- 4 4 …外部電力端子
- 4 5 …外部電力端子
- 4 6 …外部電力端子
- 4 7 …圧接接続
- 4 8 …ネジ止め穴
- 4 9 …第4の電力端子
- 5 0 …第5の電力端子
- 5 1 …共通電力端子
- 5 2、 5 3 … I G B T
- 5 4 …チップ接続領域
- 5 5 …引き出し領域
- 6 1、 6 2 …外部電力端子
- 6 3 …C uパターン
- 6 4 …ボンディングワイヤ
- 6 5 … I G B Tチップ
- 6 6 …ダイオードチップ
- 6 7 …絶縁基板
- 6 8 …C u板
- 6 9 …放熱板
- 7 0 …ゲート端子
- 7 1 …p層表面
- 7 2 …貫通孔

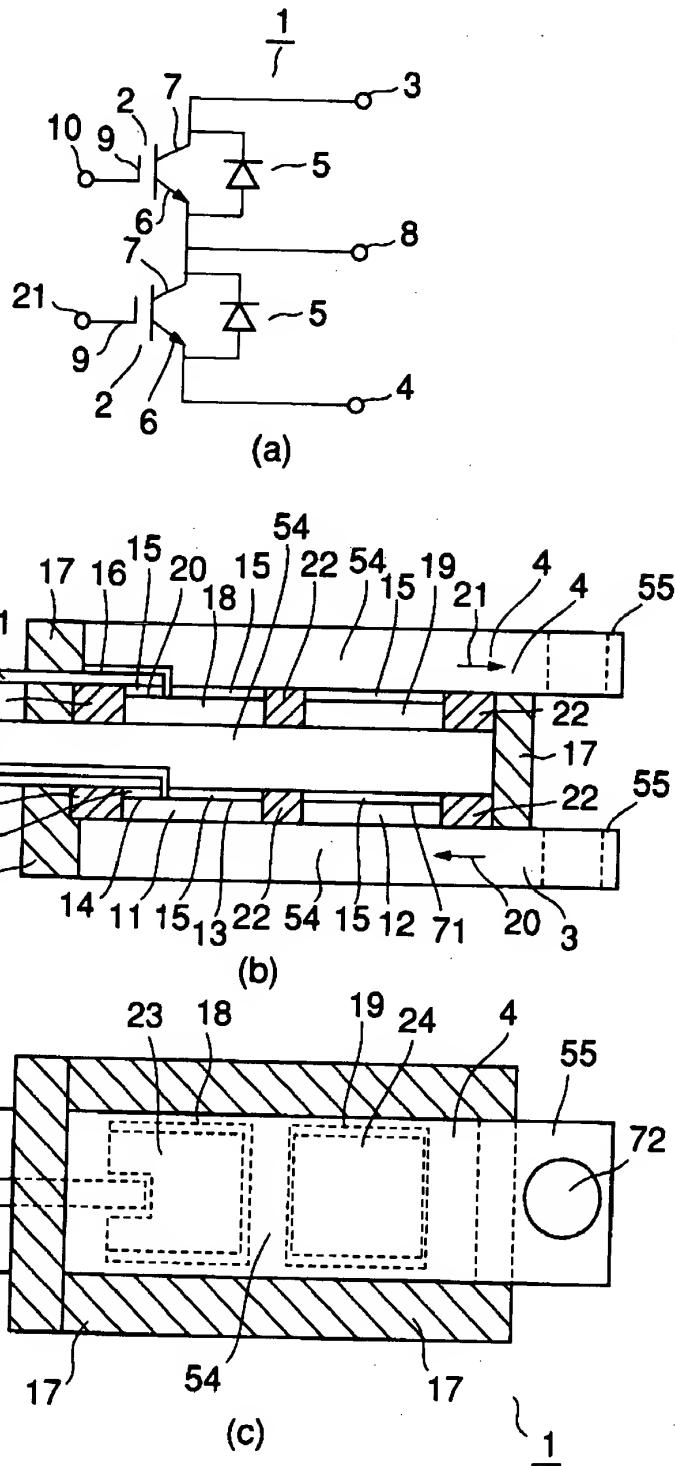
特2000-210475

73…ダイオード

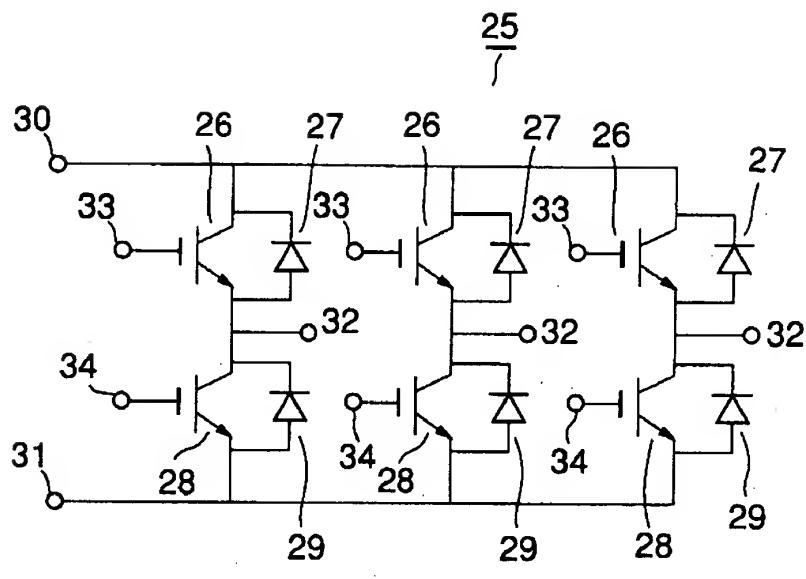
【書類名】

図面

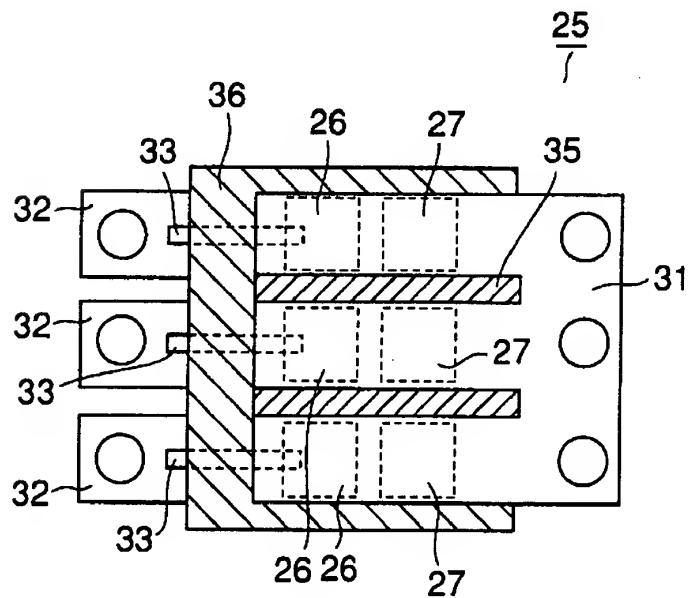
【図1】



【図2】

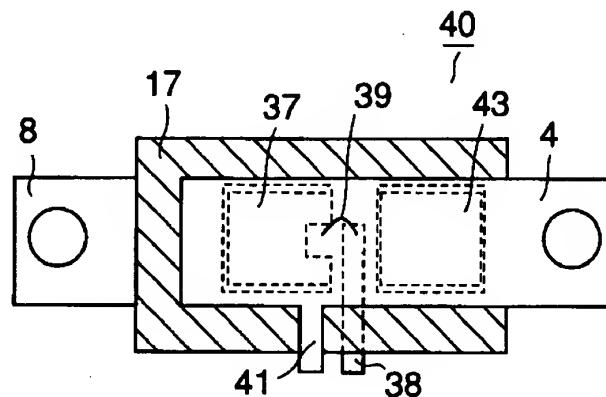


(a)

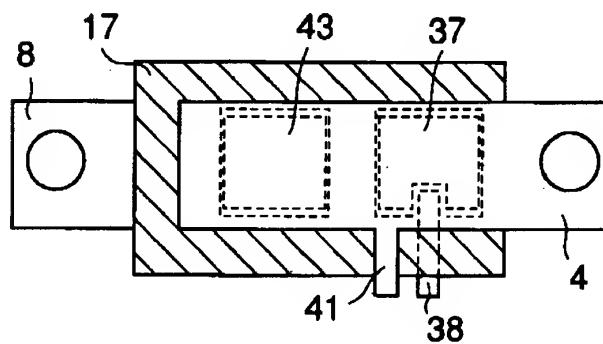


(b)

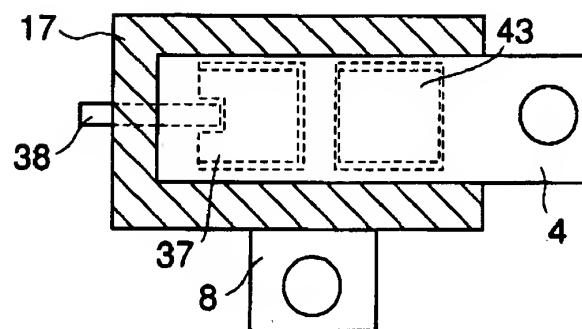
【図3】



【図4】

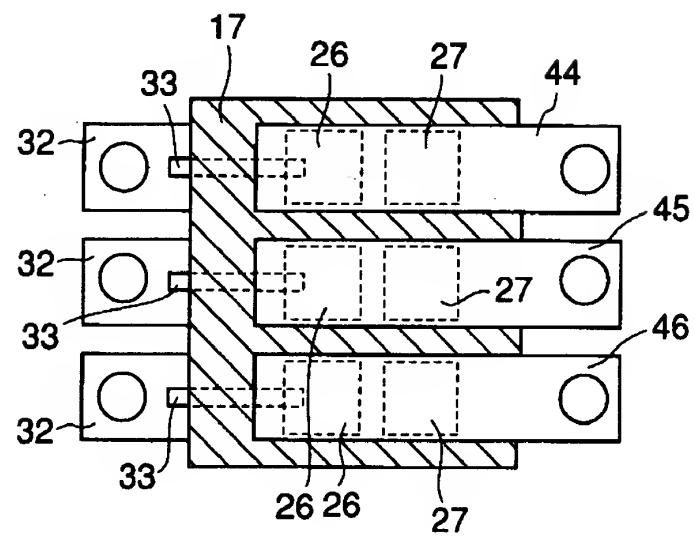


【図5】

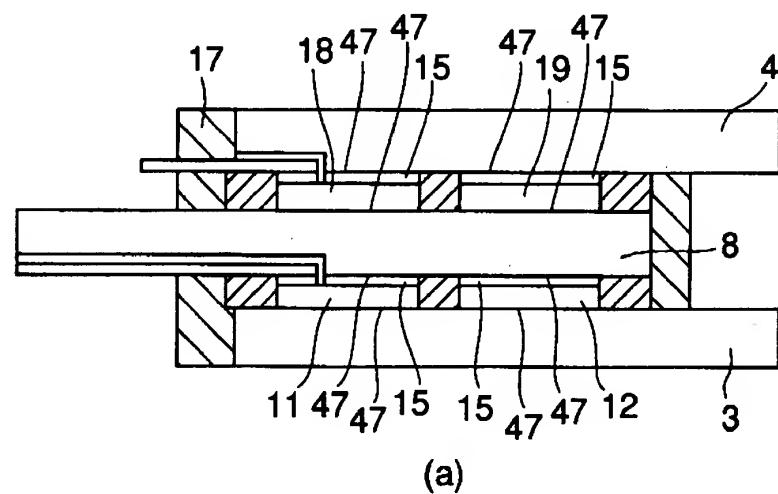


特2000-210475

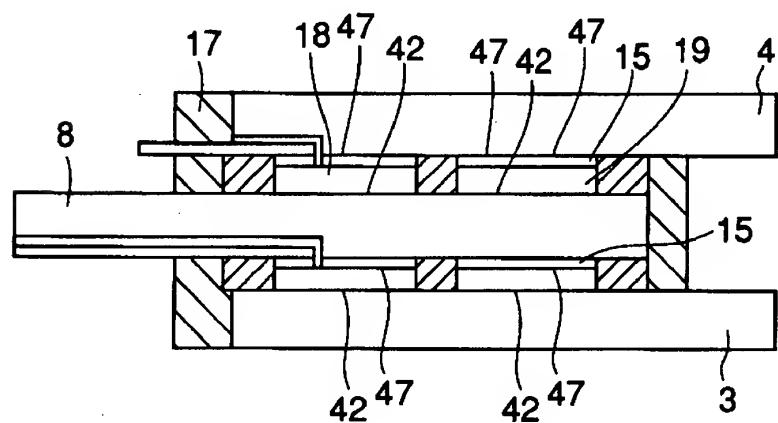
【図6】



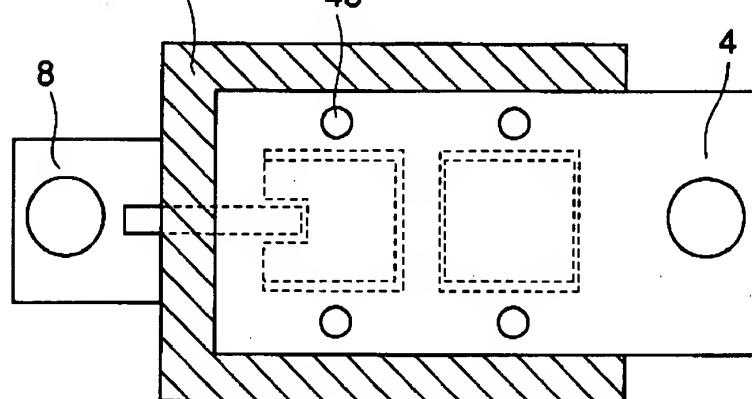
【図7】



(a)

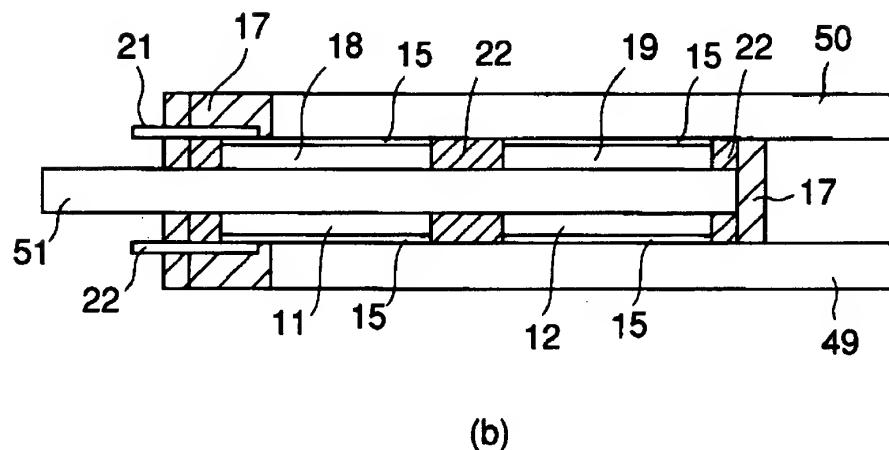
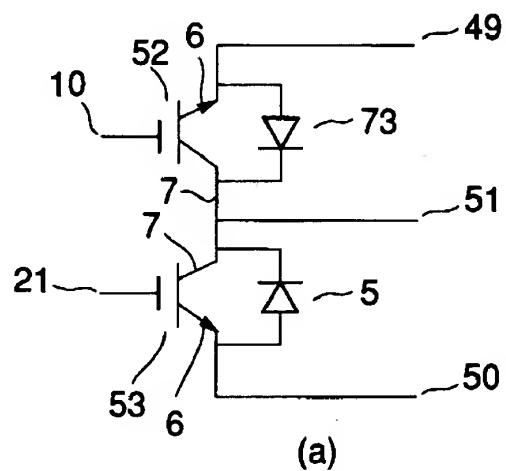


(b)

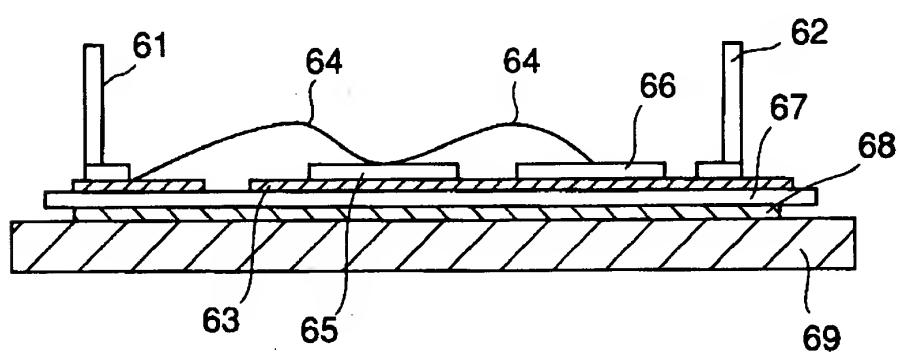


(c)

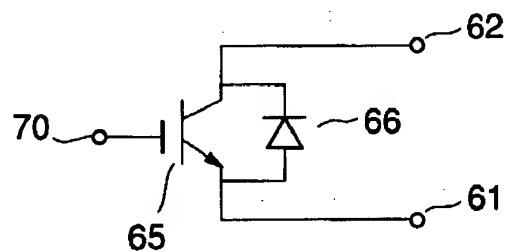
【図8】



【図9】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 IGBTモジュール等の大電力用半導体装置において、ボンディングワイヤ等の配線金属に起因する配線抵抗および自己インダクタンスを低減する。

【解決手段】 少なくとも3つ以上の互いに相重なった電力端子（3、4、8）を有し、電力端子のうちの所定の2つの電力端子間に少なくとも一つの半導体チップ（2、5）が挟まれる形で電気的に接続されている半導体装置である。そして、上記相重なった電力端子のうち一方の端にある電力端子（3）と、相重なった電力端子のうち他方の端にある電力端子（4）は同一方向に引き出されている

【選択図】 図1

特2000-210475

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝